



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 203 07 136 U 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 D 1/09

⑲	Aktenzeichen:	203 07 136.0
⑳	Anmeldetag:	7. 5. 2003
㉑	Eintragungstag:	11. 9. 2003
㉒	Bekanntmachung im Patentblatt:	16. 10. 2003

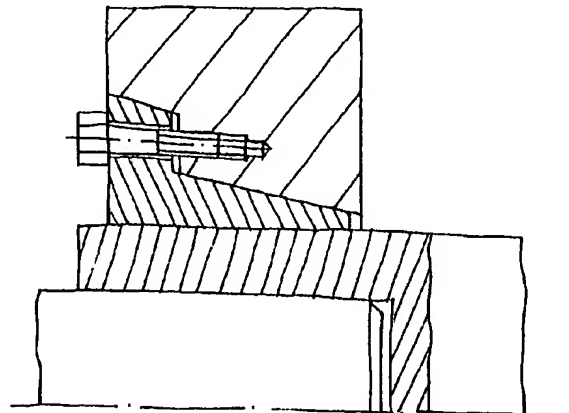
DE 203 07 136 U 1

⑰ Inhaber:
Landwehr, Wilhelm, 26388 Wilhelmshaven, DE

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤④ Kupplungseinheit zur Erzeugung eines zylindrischen Pressverbandes zwischen zwei freien Wellenenden

⑤⑦ Kupplungseinheit zur Erzeugung eines zylindrischen Pressverbandes zwischen einer Hohlwelle (4) und einer in diese eingesteckten Vollwelle (3) gemäß Beschreibung, umfassend:
a) eine dünnwandigen Hülse (2) mit konischer Außenfläche (24) und vorzugsweise zylindrischer Innenfläche (14),
b) eine dickwandigen Nabe (1) mit konischer Innenfläche (25),
c) eine Hydraulikkammer (18),
d) ein Werkzeug zur Montage und Demontage der Kupplungseinheit,
dadurch gekennzeichnet, dass
die axiale Kraft zur Montage der Kupplungseinheit aufgebracht wird durch ein externes Werkzeug, welches nur zur Montage und Demontage der Kupplungseinheit kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit der Hohlwelle (4) verbunden wird,
und dass die Nabe (1) mit ihrer Stirnseite (1a) axial an einer Wellenschulter (16) der Hohlwelle (4) oder an einem, mit der Hohlwelle (4) axial fest verbundenem Ring (20) anliegt, wobei durch die Ausgestaltung von Nabe (1), Hülse (2) und Hohlwelle (4) bzw. Ring (20) eine Hydraulikkammer (18) ausgebildet wird.



DE 203 07 136 U 1

27.05.03

Kupplungseinheit zur Erzeugung eines zylindrischen Pressverbandes zwischen zwei freien Wellenenden

Die Verbindung zweier Wellenenden zur Übertragung von Drehmomenten erfolgt in vielen Anwendungsfällen durch einen zylindrischen Schrumpfverband. Bei diesem ist das eine Wellenende als zylindrische Hohlwelle ausgeführt, in welche das als zylindrische Vollwelle ausgebildete andere Wellenende eingesteckt ist. Eine zusätzliche Baueinheit ist auf der zylindrischen Außenfläche der Hohlwelle aufgesetzt und übt eine nach radial einwärts gerichtete Kraft auf die Hohlwelle aus. Diese Kraft bewirkt ein Aufpressen der zylindrischen Innenfläche der Hohlwelle auf die zylindrische Außenfläche der Vollwelle, wodurch ein Reibschluss erzeugt wird, welcher das Drehmoment von einem zum anderen Wellenende überträgt.

Ein solcher Schrumpfverband wird beispielsweise bevorzugt bei Windenergieanlagen der Leistungsklasse von 1MW bis 3MW verwendet, um die Rotorwelle mit der Eingangswelle des Getriebes zu verbinden.

Als Baueinheit zum Erzeugen der radialen Pressung wird dabei vorzugsweise eine so genannte Schrumpfscheibe verwendet, bei der eine dickwandige, innenkonische Nabe auf eine dünnwandige, außenkonische Hülse mechanisch oder hydraulisch aufgeschoben wird.

Die Hülse sitzt mit einer zylindrischen Innenfläche auf der zylindrischen Außenfläche der Hohlwelle. Durch das Aufschieben der Nabe auf die Hülse wird die beschriebene, radial wirkende Kraft auf die Hohlwelle ausgeübt.

Die zwei z. Zt. gebräuchlichsten Schrumpfscheiben-Bauarten sind in Fig.1 und in Fig.2 dargestellt. Beide weisen integrierte Vorrichtungen auf, die externe Werkzeuge bei der Montage im Wesentlichen überflüssig machen. Die Axialkraft zum Aufschieben der Nabe auf die Hülse wird bei der Bauart nach Fig.1 durch Spannschrauben und bei der Bauart nach Fig.2 durch eine Hydraulikkammer erzeugt.

Zur Demontage der Ausführung nach Fig.1 werden die Spannschrauben gelöst. Der Konus in der Trennfuge zwischen Hülse und Nabe ist nicht selbsthemmend ausgeführt, so dass die Nabe selbsttätig von der Hülse rutscht.

Bei der in Fig.2 dargestellten Bauart ist eine zweite Hydraulikkammer installiert, welche zur Demontage eine axiale, zum kleinen Durchmesser des Konus weisende, Kraft auf

DE 203 07 136 U1

27.05.03

die Nabe erzeugt. Dadurch wird die Nabe gegen die Selbsthemmung in der konischen Trennfuge zwischen Nabe und Hülse von der Hülse geschoben.

Als externe Werkzeuge zur Montage und Demontage der Schrumpfscheiben sind nur Schraubenschlüssel oder Hydraulikpumpen nötig.

Die Integration der Vorrichtungen zur Erzeugung der Axialkraft für Montage und Demontage erfordert einen sehr hohen Aufwand und führt dadurch zu deutlich höheren Fertigungskosten. Gemessen daran, dass bei einer geplanten Laufzeit von 20 Jahren der Montage- bzw. Demontagevorgang nur ein- bis zweimal ausgeführt werden soll, ist der Aufwand zur Integration dieser Vorrichtungen ökonomisch unangemessen.

Die Montage der Schrumpfscheibe auf der Hohlwelle erfordert bei der Bauart nach Fig.1 einen hohen Zeitaufwand, da die in großer Anzahl auf dem Umfang verteilten Spannschrauben etappenweise bis zum maximalen Montagedrehmoment festgezogen werden müssen, um ein ungleichmäßiges Verspannen der Schrumpfscheibe zu verhindern. Zudem müssen Pausen eingehalten werden, welche durch Setzvorgänge der Schraubenverbindungen und das erforderliche Nachspannen bedingt sind. Die Montage einer Schrumpfscheibe mit ca. 600mm Innendurchmesser (=Außendurchmesser der Hohlwelle) erfordert deshalb einen Zeitaufwand von etwa zwei Stunden.

Eine Schrumpfscheibe nach Fig.2 hat durch die Integration der Hydraulikkammer zur Erzeugung der Montagekraft eine deutlich größere Baulänge als der zur Erzeugung der radialen Pressung erforderliche Konus. Durch die größere Baulänge ist auch eine längere Hohlwelle erforderlich, um den Einbauraum für die Schrumpfscheibe bereit zu stellen. Die Masse und das Trägheitsmoment der Anlage nehmen zu, wodurch sich in gewissen Anwendungsfällen negative Auswirkungen auf den Betrieb auswirken können.

Die Erfindung begegnet diesen Problemen dadurch, dass die Montage-Axialkraft durch ein externes, vorzugsweise im Wesentlichen ringförmiges und einfach oder mehrfach geteiltes Werkzeug aufgebracht wird.

Dieses Werkzeug wird formschlüssig und/ oder kraftschlüssig mit der Hohlwelle verbunden. Eine kraftschlüssige Verbindung wird vorzugsweise durch Zugschrauben erreicht, die in die Stirnseite der Hohlwelle eingeschraubt werden, und die das Werkzeug gegen die Hohlwelle ziehen und dadurch an dieser sichern.

Eine formschlüssige Verbindung wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass ein Absatz an der Innenfläche des Werkzeuges in eine umlaufende, radiale Nut in der Außenfläche der Hohlwelle eingreift.

DE 203 07 136 U1

27.05.03

Die Montage-Axialkraft wird vorzugsweise durch eine Anzahl von hydraulischen Axialkolben aufgebracht. Alternativ können aber auch axiale Druckschrauben, Keilmechanismen oder Hebelmechanismen verwendet werden.

Die Kupplungseinheit besteht aus einer dickwandigen, innenkonischen Nabe, in welche durch die Montage-Axialkraft des Werkzeuges eine dünnwandige, außenkonische Hülse eingeschoben wird. Die Hülse weist vorzugsweise eine zylindrische Innenfläche auf, mit der sie auf der vorzugsweise kongruenten Außenfläche der Hohlwelle aufliegt.

Aufgrund der konischen Trennfuge zwischen Hülse und Nabe wird durch die bei der Montage erfolgende Axialbewegung der Hülse eine radiale, elastische Aufweitung der Nabe bewirkt. Die dadurch entstehenden Zugspannungen im Nabenkörper bewirken ein radiales Aufpressen der Hülse auf die Hohlwelle. Die Hohlwelle wird dadurch radial zusammengedrückt und auf die Vollwelle aufgepresst.

Bei der Montage wird die Kupplungseinheit durch die aufgebrachte axiale Montagekraft auf der Hohlwelle verschoben, bis sich die Nabe mit ihrer, von dem freien Ende der Hohlwelle fortweisenden Stirnfläche axial an eine Schulter der Hohlwelle anlegt. Mittels einer, vorzugsweise in diese Stirnfläche der Nabe eingelassene Axialdichtung sowie durch die Ausgestaltung von Nabe, Hülse und Hohlwelle wird zwischen der Wellenschulter und der Kupplungseinheit eine Hydraulikkammer ausgebildet. Zur Demontage der Kupplungseinheit wird diese Hydraulikkammer mit Druckflüssigkeit beaufschlagt, wodurch die, der Wellenschulter zugewandte Stirnseite der Hülse als Ringkolbenfläche wirkt. Die dadurch erzeugte axiale Kraft treibt die Hülse zu der Seite des größeren Durchmessers der konischen Trennfuge von Nabe und Hülse. Über den Konus wird die Aufweitung der Nabe und damit die radiale Pressung der Hülse auf die Hohlwelle verringert, so dass die Verbindung zwischen den Wellenenden gelöst wird.

Ist eine entsprechend hohe Wellenschulter konstruktiv nicht realisierbar oder ihre Herstellung unwirtschaftlich, wird vorzugsweise eine Zwischenscheibe montiert, die die Anlagefläche zur Ausbildung der beschriebenen Hydraulikkammer bereitstellt.

Die Zwischenscheibe ist durch geeignete Maßnahmen, beispielsweise durch eine formschlüssige Verbindung, axial auf der Hohlwelle fixiert und vorzugsweise über einen Dichtring radial zu der Außenfläche der Hohlwelle abgedichtet. Eine Zwischenscheibe ist auch dann einzusetzen, wenn die Anlagefläche der Wellenschulter eine für die Abdichtung der Hydraulikkammer zu raue Oberfläche aufweist.

Um während der Montage und Demontage der Kupplungseinheit die Reibung zwischen den Kontaktflächen von Nabe und Hülse sowie Hülse und Hohlwelle zu minimieren und

DE 203 07 136 U1

27.05.03

damit die erforderlichen axialen Montage- und Demontagekräfte zu verringern, wird vorzugsweise eine Druckflüssigkeit in die Trennfuge zwischen Hohlwelle und Hülse sowie in die Trennfuge zwischen Hülse und Nabe gepresst.

Durch geeignete Wahl des Kegolverhältnisses der konischen Flächen von Nabe und Hülse sowie durch den Reibwiderstand in den nicht mit Druckflüssigkeit beaufschlagten Trennfugen zwischen Hohlwelle, Hülse und Nabe wird eine Selbsthemmung der Kupplungseinheit gegen axiale Lösevorgänge erreicht. Diese Hemmung gestattet es, während des Betriebes auf eine zusätzliche axiale Sicherung zwischen Nabe und Hülse zu verzichten.

Bei entsprechender Auslegung der Bauteilgeometrien bewirkt selbst das Einpressen von Druckflüssigkeit in die Trennfugen nicht ein selbsttätiges Lösen der Baueinheit aufgrund der Zugkräfte in der Nabe. Die Hülse kann deshalb nicht unkontrolliert aus der Nabe herausrutschen, sondern wird durch das Einpressen von Flüssigkeit in die Hydraulikkammer kontrolliert axial verschoben.

Alternativ zu dem Einpressen von Druckflüssigkeit in die Trennfugen zwischen Nabe und Hülse sowie Hülse und Hohlwelle ist das Aufbringen von reibungsmindernden Schichten, wie zum Beispiel PTFE, in diesen Trennfugen denkbar, um die axialen Montage- und Demontagekräfte zu verringern.

Unter Umständen wird durch diese Maßnahme aber der beschriebenen Selbsthemmung der Kupplungseinheit entgegengewirkt, so dass eine axiale Sicherung zwischen Nabe und Hülse während des Betriebes erforderlich ist. Ebenso ist es dann möglich, dass bei der Demontage die Hülse gegen unkontrolliertes Herausrutschen gesichert werden muss. Dieses könnte beispielsweise dadurch geschehen, dass das Montagewerkzeug wieder an die Hohlwelle angebaut wird und die Hydraulikkolben an der Hülse mit gewissem Druck zur Anlage gebracht werden. Während dann in die Hydraulikkammer der Kupplungseinheit Druckflüssigkeit eingepresst wird, wird der Druck an den Hydraulikkolben des Montagewerkzeuges langsam abgelassen, so dass die Hülse unter axialer Gegenkraft kontrolliert aus der Nabe heraus geschoben wird.

DE 203 07 136 U1

27.05.03

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer beschriebenen Kupplungseinheit ist in Fig.3 dargestellt:

Die Hülse (2) der Kupplungseinheit ist mit ihrer vorzugsweise zylindrischen Innenfläche (14) auf der kongruenten Außenfläche (15) der Hohlwelle (4) angeordnet. In die Hohlwelle (4) ist die Vollwelle (3) eingesteckt, wobei die vorzugsweise zylindrische Innenfläche (22) der Hohlwelle (4) an der vorzugsweise kongruenten Außenfläche (23) der Vollwelle (3) anliegt. Die Hülse (2) weist eine konische Außenfläche (24) auf, auf der sich die, mit einem dazu kongruenten Konus versehene Innenfläche (25) der Nabe (1) abstützt. Die Nabe (1) weist mit ihrer Stirnseite (1a) auf die Wellenschulter (16) der Hohlwelle (4) zu. Der Ringkörper (7) des Montagewerkzeugs weist vorzugsweise eine Anzahl von wenigstens zwei radialen Teilungen auf und ist mit einer Anzahl von Zugschrauben (8) axial an der Stirnseite (4a) der Hohlwelle (4) befestigt. Die axialen Montagekräfte werden von einer Anzahl von Hydraulikzylindern aufgebracht, welche im Wesentlichen aus Kolben (9) und Zylinderbohrungen (26) mit Druckanschlüssen (26a) bestehen. Die Zylinderbohrungen (26) sind vorzugsweise unmittelbar in den Ringkörper (7) eingearbeitet. Durch ein Beaufschlagen der Zylinderbohrungen (26) mit Druckflüssigkeit üben die Kolben (9) eine axiale Kraft auf die ihnen zugewandte Stirnseite (2a) der Hülse (2) auf, wodurch diese axial auf der Hohlwelle (4) verschoben wird. Über den Kontakt der konischen Außenfläche (24) der Hülse (2) mit der konischen Innenfläche (25) der Nabe (1) wird die Nabe (1) von der Hülse (2) axial mitgenommen, bis sie mit ihrer Stirnseite (1a) an der Wellenschulter (16) zur Anlage kommt. Die weitere axiale Verschiebung der Hülse (2) auf der Hohlwelle (4) bewirkt über die Konizität der Außenfläche (24) und der Innenfläche (25) ein radiales Aufweiten der Nabe (1). Die elastische Dehnung des Materials der Nabe (1) bewirkt radiale, nach innen gerichtete Kräfte in der Nabe (1), welche über die Innenfläche (25) der Nabe (1) und die Außenfläche (24) der Hülse (2) in die Hülse (2) eingeleitet werden und diese radial zusammendrücken. Die radialen Druckkräfte werden von der Hülse (2) auf die Hohlwelle (4) übertragen und bewirken das radiale Aufpressen der Innenfläche (22) der Hohlwelle (4) auf die Außenfläche (23) der Vollwelle (3). Dadurch entsteht ein Reibschluss zwischen Hohlwelle (4) und Vollwelle (3), welcher Kräfte und Drehmomente übertragen kann.

Die Hülse (2) und die Nabe (1) sind derart ausgestaltet, dass bei fertig montierter Kupplungseinheit eine Hydraulikkammer (18) entsteht, welche durch die axiale Anlage der Stirnseite (1a) der Nabe (1) an der Wellenschulter (16) abgeschlossen wird. Die Dichtwirkung wird vorzugsweise durch den Einsatz eines zusätzlichen axialen

DE 203 07 136 U1

27.05.03

Dichtelementes (17) zwischen der Stirnseite (1a) und der Wellenschulter (16) erwirkt. Zur Demontage der Kupplungseinheit wird die Hydraulikkammer (18) über eine Zuleitung (19) mit Druckflüssigkeit beaufschlagt, wodurch über die Stirnfläche (2b) der Hülse (2) eine axiale Kraft aufgebaut wird, welche die Hülse (2) von der Wellenschulter (16) fort verschiebt. Durch diese axiale Bewegung reduziert sich die radiale Aufweitung der Nabe (1), was die Verringerung der radialen Verpressung zwischen der Hohlwelle (4) und der Vollwelle (3) zur Folge hat.

Zur Verringerung der benötigten axialen Montage- und Demontagekräfte ist vorzugsweise vorgesehen, in die Trennfuge (28) zwischen der zylindrischen Innenfläche (14) der Hülse (2) und der kongruenten Außenfläche (15) der Hohlwelle (4) sowie in die Trennfuge (27) zwischen der konischen Innenfläche (25) der Nabe (1) und der kongruenten Außenfläche (24) der Hülse (2) über jeweils eine Zuleitung (12, 13) eine Druckflüssigkeit zuzuführen. Auf diese Weise wird bei entsprechend hohem Druck der Druckflüssigkeit erreicht, dass in den Trennfugen (27, 28) die Festkörperreibung und die dadurch verursachten axialen Widerstandskräfte bei axialer Relativbewegung zwischen der Hülse (2) und der Hohlwelle (4) sowie zwischen der Hülse (2) und der Nabe (1) stark verringert werden.

Bei der Montage der Kupplungseinheit wird die Hülse (2) so weit axial in die Nabe (1) eingeschoben, bis durch das beschriebene radiale Aufweiten der Nabe (1) die festgelegte Pressung zwischen Hohlwelle (4) und Vollwelle (3) erreicht ist. Dann wird der Flüssigkeitsdruck in den Trennfugen (27, 28) bis auf Atmosphärendruck verringert, so dass die Innenfläche (14) der Hülse (2) und die Außenfläche (15) der Hohlwelle (4) sowie die Außenfläche (24) der Hülse (2) und die Innenfläche (25) der Nabe (1) zur Anlage kommen. Die Montage der Kupplungseinheit ist damit abgeschlossen. Danach wird der Druck in den Zylinderbohrungen (26) des Montagewerkzeuges abgelassen, und das Montagewerkzeug wird von der Hohlwelle (4) entfernt. Die Wellenverbindung ist betriebsbereit.

Die Bauteilgeometrien und die Drücke der Druckflüssigkeit in den Trennfugen (27, 28) sind vorzugsweise derart gewählt, dass die axialen Widerstandskräfte in den Trennfugen (27, 28) um einiges höher sind als die axialen Kräfte, welche aus den radialen Kräften in der Nabe (1) und aus dem Winkel der konischen Außenfläche (24) der Hülse (2) und der konischen Innenfläche (25) der Nabe (1) resultieren. Auf diese Weise wird erreicht, dass bei der Demontage der Kupplungseinheit eine axiale Bewegung der Hülse (2) erst durch Einpressen von Druckflüssigkeit in die Hydraulikkammer (18) bewirkt wird; ein unkontrolliertes Herausrutschen der Hülse (2)

DE 203 07 136 U1

27.05.03

aus der Nabe (1) wird so verhindert. Es ist deshalb nicht notwendig, das Montagewerkzeug zur Demontage der Kupplungseinheit an der Hohlwelle (4) anzubringen, um durch langsames Ablassen von Druckflüssigkeit aus den Hydraulikzylindern die Hülse (2) kontrolliert axial zu verschieben. Des Weiteren kann bei geeigneten Betriebsbedingungen (Vibrationen, Stöße, Biegebelastungen) auf eine axiale Sicherung der Hülse (2) an der Nabe (1) im Betrieb verzichtet werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer beschriebenen Kupplungseinheit ist in Fig.4 dargestellt:

Aufbau und Funktion entsprechen im Wesentlichen dem in Fig.3 dargestellten Ausführungsbeispiel, im Unterschied dazu ist hier der Ringkörper (7) des Montagewerkzeugs über eine formschlüssige Verbindung an der Hohlwelle (4) befestigt.

Die formschlüssige Verbindung wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass ein an der vorzugsweise zylindrischen Innenfläche (7a) des Ringkörpers (7) radial umlaufender Steg (7b) in eine entsprechende Nut (4b) in der vorzugsweise zylindrischen Außenfläche (15) der Hohlwelle (4) eingreift.

Die axialen Montagekräfte werden von einer Anzahl von Druckschrauben (11) aufgebracht, welche in axial ausgerichteten Gewindebohrungen (7c) mit dem Ringkörper (7) verbunden sind. Die Gewindebohrungen (7c) sind vorzugsweise unmittelbar in den Ringkörper (7) eingearbeitet. Durch ein Einschrauben der Druckschrauben (11) in die Gewindebohrungen (7c) wird eine axiale Kraft auf die ihnen zugewandte Stirnseite (2a) der Hülse (2) aufgebracht, wodurch die Hülse (2) axial auf der Hohlwelle (4) verschoben wird.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer beschriebenen Kupplungseinheit ist in Fig.5 dargestellt:

Aufbau und Funktion entsprechen im wesentlichen den in Fig.3 und Fig.4 dargestellten Ausführungsbeispielen, im Unterschied dazu liegt hier die Stirnfläche (1a) der Nabe (1) an einer, mit der Hohlwelle (4) über eine kleine Wellenschulter (16) axial fixierten Zwischenscheibe (20) an. Durch die Ausgestaltung von Hülse (2), Nabe (1), Hohlwelle (4) und Zwischenscheibe (20) wird eine Hydraulikkammer (18) ausgebildet, welche die bereits bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig.3 beschriebene Funktion bei der Demontage der Kupplungseinheit erfüllt. Die Stirnseite (1a) der Nabe (1) ist über ein separates Dichtelement (17) axial gegen die Zwischenscheibe (20) abgedichtet. Um

DE 203 07 136 U1

27.05.03

eine Abdichtung der Zwischenscheibe (20) zu der Hohlwelle (4) zu erreichen, ist vorzugsweise ein separates Dichtelement (21) vorgesehen, welches radial zwischen der Innenfläche (20a) der Zwischenscheibe (20) und der Außenfläche (15) der Hohlwelle (4) abdichtet.

Diese Ausführung kommt dann zur Anwendung, wenn die Ausbildung einer, für das Ausbilden der Hydraulikkammer (18) ausreichend hohen Wellenschulter (16) technisch nicht möglich oder finanziell nicht sinnvoll ist.

DE 2003 07 136 U1

27.05.03

Kupplungseinheit zur Erzeugung eines zylindrischen Pressverbandes
zwischen zwei freien Wellenenden

Bezeichnungen

(1)	:	Nabe
(1a)	:	Stirnseite
(2)	:	Hülse
(2a)	:	Stirnseite (der Hülse (2); dem Werkzeug zugewandt)
(2b)	:	Stirnseite (der Hülse (2); der Wellenschulter (16) zugewandt)
(3)	:	Vollwelle
(4)	:	Hohlwelle
(4a)	:	Stirnseite (der Hohlwelle (4); dem Werkzeug zugewandt)
(4b)	:	Nut (der Hohlwelle (4))
(5)	:	-
(6)	:	-
(7)	:	Ringkörper (des Werkzeuges)
(7a)	:	Innenfläche (der Ringkörpers (7))
(7b)	:	Steg (des Ringkörpers (7))
(7c)	:	Gewindebohrung (des Ringkörpers (7))
(8)	:	Zugschraube
(9)	:	Kolben
(10)	:	-
(11)	:	Druckschraube
(12)	:	Zuleitung
(13)	:	Zuleitung
(14)	:	Innenfläche (der Hülse (2))
(15)	:	Außenfläche (der Hohlwelle (4))
(16)	:	Wellenschulter (der Hohlwelle (4))
(17)	:	Dichtungselement
(18)	:	Hydraulikkammer
(19)	:	Zuleitung
(20)	:	Zwischenscheibe, Ring

DE 2003 07.136 U1

27.05.03

- (20a) : Innenfläche (der Ringes (20))
- (21) : Dichtungselement
- (22) : Innenfläche (der Hohlwelle (4))
- (23) : Außenfläche (der Vollwelle (3))
- (24) : konische Außenfläche (der Hülse (2))
- (25) : konische Innenfläche (der Nabe (1))
- (26) : Zylinderbohrung, Bohrung
- (26a) : Druckanschluß
- (27) : Trennfuge
- (28) : Trennfuge

DE 200 07 136 U1

27.05.03

Kupplungseinheit zur Erzeugung eines zylindrischen Pressverbandes zwischen zwei freien Wellenenden

Ansprüche

1) Kupplungseinheit zur Erzeugung eines zylindrischen Pressverbandes zwischen einer Hohlwelle (4) und einer in diese eingesteckten Vollwelle (3) gemäß Beschreibung, umfassend:

- a) eine dünnwandigen Hülse (2) mit konischer Außenfläche (24) und vorzugsweise zylindrischer Innenfläche (14),
- b) eine dickwandigen Nabe (1) mit konischer Innenfläche (25),
- c) eine Hydraulikkammer (18),
- d) ein Werkzeug zur Montage und Demontage der Kupplungseinheit,

dadurch gekennzeichnet, dass

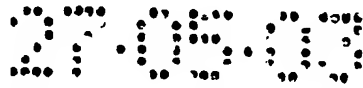
die axiale Kraft zur Montage der Kupplungseinheit aufgebracht wird durch ein externes Werkzeug, welches nur zur Montage und Demontage der Kupplungseinheit kraftschlüssig und/ oder formschlüssig mit der Hohlwelle (4) verbunden wird, und dass

die Nabe (1) mit ihrer Stirnseite (1a) axial an einer Wellenschulter (16) der Hohlwelle (4) oder an einem, mit der Hohlwelle (4) axial fest verbundenem Ring (20) anliegt, wobei durch die Ausgestaltung von Nabe (1), Hülse (2) und Hohlwelle (4) bzw. Ring (20) eine Hydraulikkammer (18) ausgebildet wird.

2) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass die konische Außenfläche (24) der Hülse (2) und die konische Innenfläche (25) der Nabe (1) eine Anzahl kongruenter Abschnitte aufweisen.

3) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug über eine Anzahl von Zugschrauben (8) kraftschlüssig mit der Stirnseite (4a) der Hohlwelle (4) verbunden ist.

DE 203 07 136 U1



- 4) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug formschlüssig über eine Anzahl von radialen, wenigstens teilweise um die Außenfläche (15) der Hohlwelle (4) umlaufenden Nuten (4b) und eine Anzahl von, in die Nuten (4b) formschlüssig eingreifenden Abschnitten (7b) des Werkzeuges mit der Hohlwelle (4) verbunden ist.
- 5) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug reibschlüssig durch Flächenkontakt mit der Hohlwelle (4) verbunden ist.
- 6) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikkammer (18) abgedichtet ist durch wenigstens ein Dichtelement (17), welches axial oder radial angeordnet ist zwischen der Nabe (1) und der Wellenschulter (16) der Hohlwelle (4) bzw. dem mit der Hohlwelle (4) axial fest verbundenen Ring (20).
- 7) Kupplungseinheit nach Anspruch 6), dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Dichtelement (17) durch einen Abschnitt der Nabe (1) gebildet wird oder an dieser angeordnet ist.
- 8) Kupplungseinheit nach Anspruch 7), dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Dichtelement (17) ein separates Bauteil ist und von der Stirnseite (1a) der Nabe (1) aufgenommen und/ oder gehalten wird.
- 9) Kupplungseinheit nach Anspruch 6), dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Dichtelement (17) gebildet wird durch einen Abschnitt der Wellenschulter (16) der Hohlwelle (4) bzw. durch einen Abschnitt des mit der Hohlwelle (4) verbundenen Ringes (20), oder dass das wenigstens eine Dichtelement (17) an der Wellenschulter (16) bzw. dem Ring (20) angeordnet ist.
- 10) Kupplungseinheit nach Anspruch 9), dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Dichtelement (17) ein separates Bauteil ist und von der Wellenschulter (16) bzw. dem Ring (20) aufgenommen und/ oder gehalten wird.
- 11) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass der mit der Hohlwelle (4) verbundene Ring (20) eine Abdichtung zu der Hohlwelle (4) aufweist.



27.05.03

12) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikkammer (18) über eine Zuleitung (19) in der Nabe (1) mit Druckflüssigkeit beaufschlagt wird.

13) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass die Trennfuge (28) zwischen der Hohlwelle (4) und der Hülse (2) sowie die Trennfuge (27) zwischen der Hülse (2) und der Nabe (1) zur Montage und Demontage der Kupplungseinheit mit Druckflüssigkeit beaufschlagt werden können.

14) Kupplungseinheit nach Anspruch 13), dadurch gekennzeichnet, dass die Trennfugen (27, 28) über Zuleitungen (13, 12) unabhängig voneinander mit Druckflüssigkeit beaufschlagt werden können.

15) Kupplungseinheit nach Anspruch 14), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Zuleitung (12) zur Beaufschlagung der Trennfuge (28) in die Hülse (2) integriert ist, und dass wenigstens eine Zuleitung (13) zur Beaufschlagung der Trennfuge (27) in die Nabe (1) integriert ist.

16) Kupplungseinheit nach Anspruch 14), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Zuleitung (12) zur Beaufschlagung der Trennfuge (28) in die Hülse (2) integriert ist, und dass wenigstens eine Zuleitung (13) zur Beaufschlagung der Trennfuge (27) in die Hülse (2) integriert ist.

17) Kupplungseinheit nach Anspruch 13), dadurch gekennzeichnet, dass die Trennfugen (27, 28) über Zuleitungen (13, 12) gemeinsam mit Druckflüssigkeit beaufschlagt werden können.

18) Kupplungseinheit nach Anspruch 17), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Zuleitung (12) zur Beaufschlagung der Trennfuge (28) verbunden ist mit wenigstens einer Zuleitung (13) zur Beaufschlagung der Trennfuge (27), und dass die Zuleitungen (12, 13) in die Hülse (2) integriert sind.

DE 203 07 135 U1

27.05.03

19) Kupplungseinheit nach Anspruch 17), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Zuleitung (12) zur Beaufschlagung der Trennfuge (28) verbunden ist mit wenigstens einer Zuleitung (13) zur Beaufschlagung der Trennfuge (27), und dass die Zuleitungen (12, 13) in die Nabe (1) integriert sind.

20) Kupplungseinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug einen Ringkörper (7) aufweist, welcher eine Anzahl von Baueinheiten trägt, die die axialen Kräfte zur Montage der Kupplungseinheit aufbringen.

21) Kupplungseinheit nach Anspruch 20), dadurch gekennzeichnet, dass die axialen Kräfte von einer Anzahl von hydraulischen Zylindern aufgebracht werden, deren Längsachsen im wesentlichen parallel zu der Längsachse der Kupplungseinheit angeordnet sind. Die Zylinder sind vorzugsweise miteinander verbunden und werden vorzugsweise über eine gemeinsame Quelle mit Druckflüssigkeit beaufschlagt.

22) Kupplungseinheit nach Anspruch 21), dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (26) der hydraulischen Zylinder mittelbar oder unmittelbar in den Ringkörper (7) integriert sind.

23) Kupplungseinheit nach Anspruch 20), dadurch gekennzeichnet, dass die axialen Kräfte von einer Anzahl von Schrauben (11) aufgebracht werden, deren Längsachsen im wesentlichen parallel zu der Längsachse der Kupplungseinheit angeordnet sind. Die Schrauben (11) sind vorzugsweise als Druckschrauben ausgeführt und sind unmittelbar oder mittelbar mit dem Ringkörper (7) verbunden.

24) Kupplungseinheit nach Anspruch 23), dadurch gekennzeichnet, dass die Schrauben (11) mittelbar über Gewindehülsen mit dem Ringkörper (7) verbunden sind, wobei die Gewindehülsen verdrehgesichert und formschlüssig oder kraftschlüssig mit dem Ringkörper (7) verbunden sind.

25) Kupplungseinheit nach Anspruch 23), dadurch gekennzeichnet, dass die Schrauben (11) unmittelbar über Gewindebohrungen (7c) des Ringkörpers (7) mit dem Ringkörper (7) verbunden sind.

DE 203 07 136 U1

27.05.03

26) Kupplungseinheit nach Anspruch 20), dadurch gekennzeichnet, dass der Ringkörper (7) einteilig oder mehrteilig ausgeführt ist, wobei die Teilungen vorzugsweise radial zur Längsachse des Ringkörpers (7) ausgeführt sind.

27) Kupplungseinheit nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, dass in der Trennfuge (28) zwischen Hohlwelle (4) und Hülse (2) und/ oder in der Trennfuge (27) zwischen Hülse (2) und Nabe (1) eine reibungsmindernde Schicht angebracht ist.

28) Kupplungseinheit nach Anspruch 26), dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche (14) und die konische Außenfläche (24) der Hülse (2) mit reibungsmindernden Schichten versehen sind.

29) Kupplungseinheit nach Anspruch 26), dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche (14) der Hülse (2) und die konische Innenfläche (25) der Nabe (1) mit reibungsmindernden Schichten versehen sind.

30) Kupplungseinheit nach Anspruch 26), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Außenfläche (15) der Hohlwelle (4) und die konische Außenfläche (24) der Hülse (2) mit reibungsmindernden Schichten versehen sind.

31) Kupplungseinheit nach Anspruch 26), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Außenfläche (15) der Hohlwelle (4) und die konische Innenfläche (25) der Nabe (1) mit reibungsmindernden Schichten versehen sind.

DE 203 07 136 U1

27.05.03

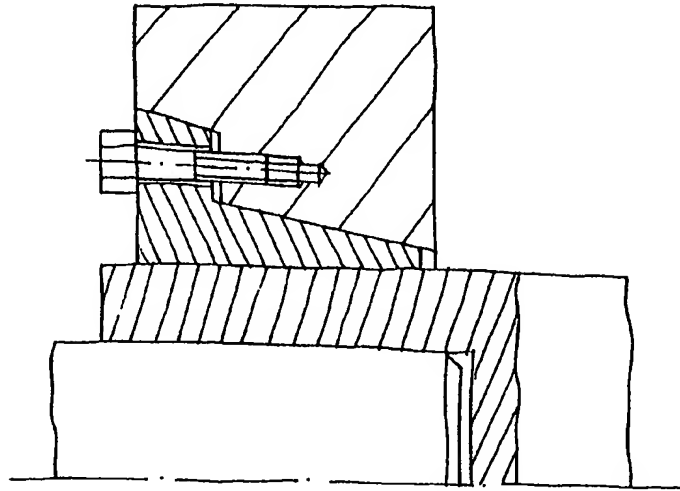


Fig. 1

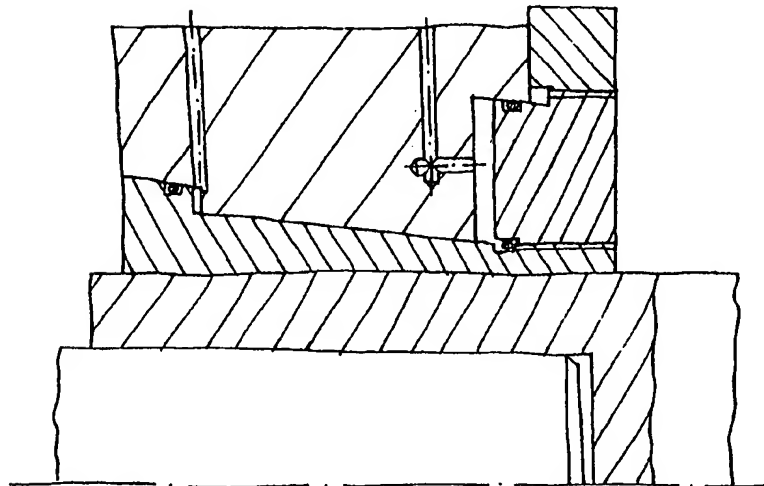


Fig. 2

DE 203 07 135 U1

27.05.03

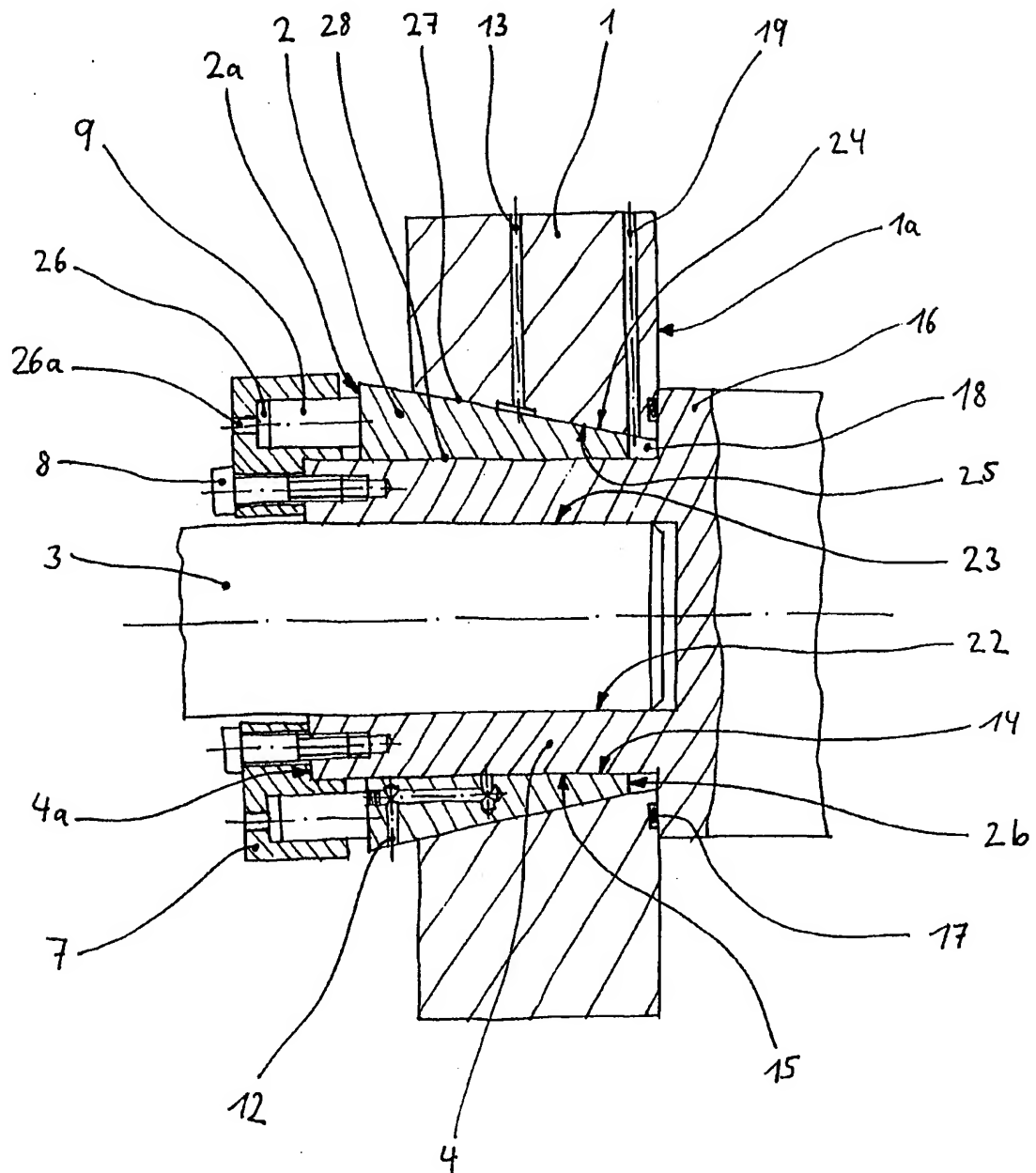


Fig. 3

DE 203 07 136 U1

27.05.03

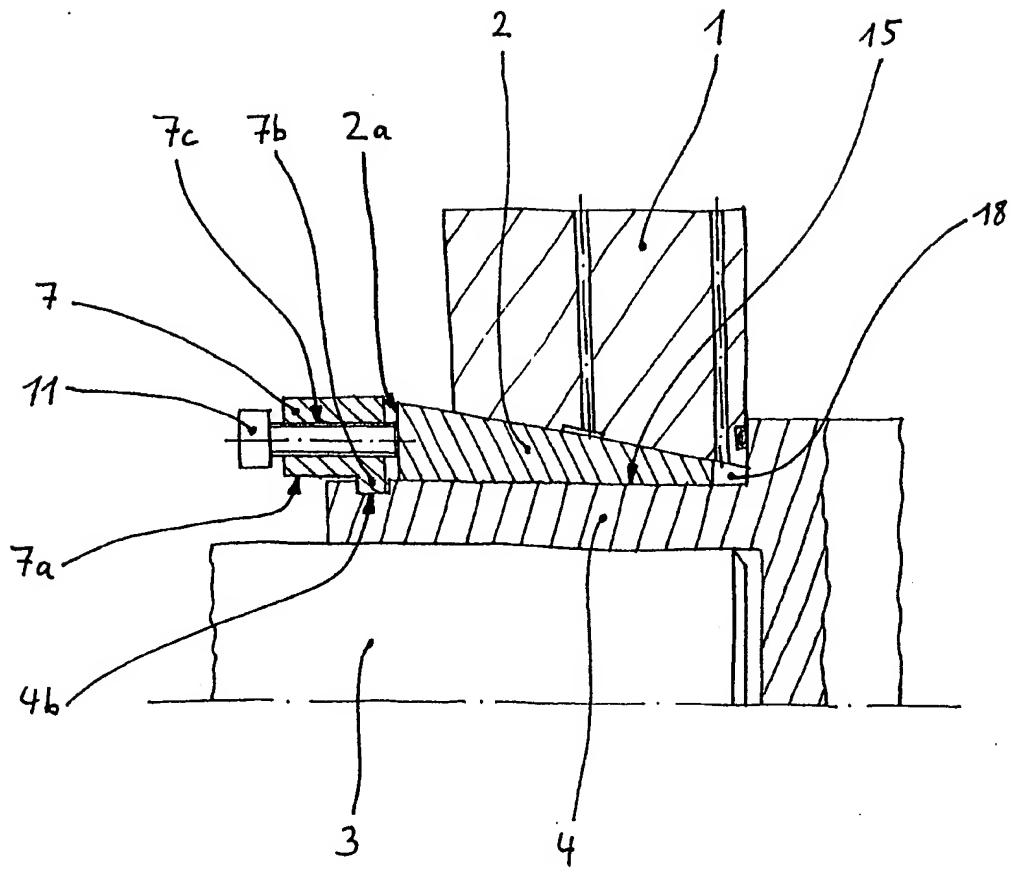


Fig. 4

DE 203 07 136 U1

27.05.03

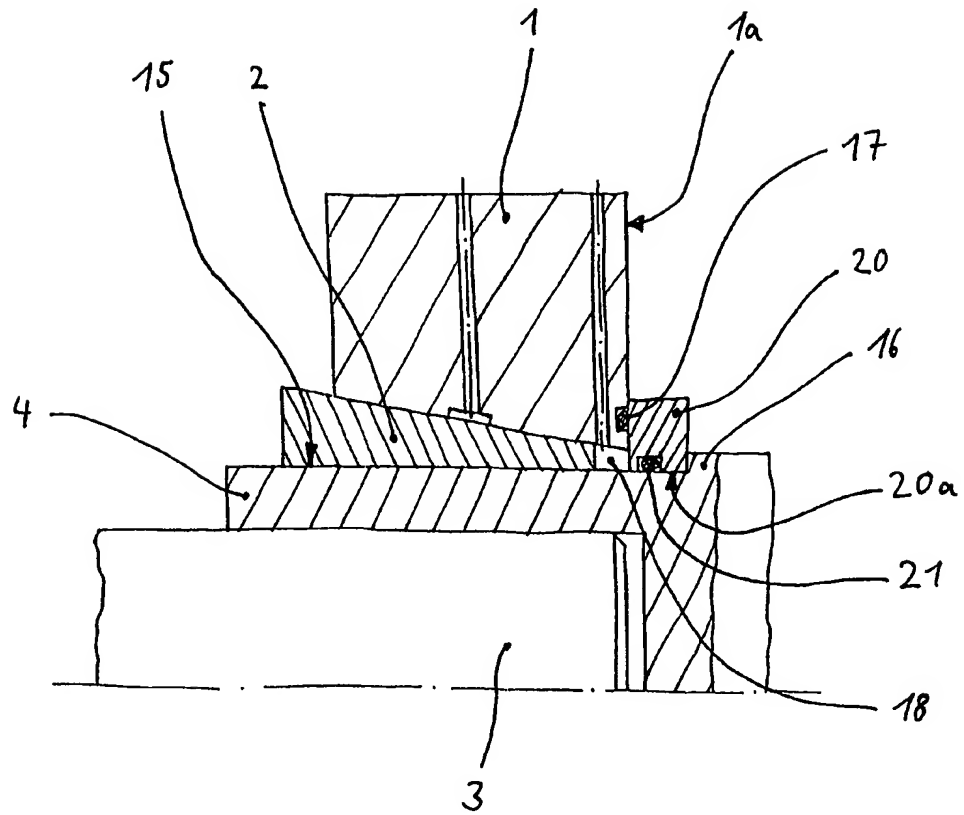


Fig. 5

DE 203 07 136 U1